

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ **Patentschrift**
⑯ **DE 3517077 C1**

⑯ Int. Cl. 4:
F01L 3/04
B 24 B 15/00
C 23 C 4/12
B 23 K 26/00

⑯ Aktenzeichen: P 35 17 077.8-13
⑯ Anmeldetag: 11. 5. 85
⑯ Offenlegungstag: —
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 6. 11. 86

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

M.A.N.- B & W Diesel GmbH, 8900 Augsburg, DE

⑯ Erfinder:

Amende, Welf, Dr.-Ing., 8000 München, DE; Lausch, Wolfrain, Dr.-Ing., 8900 Augsburg, DE

⑯ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene Druckschriften nach § 44 PatG:

US-Buch J.F. Ready, Lasers in Modern Industries, Society of manufacturing Engineers, Dearborn, Michigan, 1979, S. 128-138;

⑯ Verfahren zum Panzern der Ventilsitzfläche eines thermisch und mechanisch hoch belastbaren sowie gegen Korrosion geschützten Gaswechselventils für eine schwerölbetriebene Brennkraftmaschine

Bei einem Verfahren zum Panzern der Ventilsitzfläche eines thermisch und mechanisch hoch belastbaren sowie gegen Korrosion geschützten Gaswechselventils einer schwerölbetriebenen Brennkraftmaschine wird zunächst an dessen Ventilteller ein gepanzelter Ventilsitz in der Weise angebracht, daß in eine umlaufende Vertiefung eingebrachtes, aus einer Nickel- bzw. Kobaltbasis-Superlegierung bestehendes Panzermaterial durch ein Umschmelzverfahren mit dem Ventilgrundmaterial verbunden und anschließend an dieser Panzerschicht außen eine Ventilsitzfläche sowie eine Ventiltellerumfangsfläche angeschliffen werden. Danach werden die außen umlaufenden Nahtstellen am Übergang zwischen Ventilgrundmaterial und Panzermaterial entweder nur durch gezielte Wärmezufuhr örtlich begrenzt umgeschmolzen oder alternativ hierzu zunächst über die beiden außen umlaufenden Nahtstellen am Übergang vom Panzermaterial zum Ventilgrundmaterial jeweils eine seitlich begrenzte Schicht aus Panzermaterial aufgebracht und dann jede dieser Schichten durch gezielte Wärmezufuhr mit der im Übergangsbereich vorhandenen Materialpaarung umgeschmolzen werden. Hierdurch ist der Übergang von dem den Ventilsitz bildenden Panzermaterial zum Ventilgrundmaterial außen am Ventilteller jeweils durch eine umlaufende Schutzschicht aus umgeschmolzenem Material gegen korrosive Angriffe von Schwerölbrennungsrückständen und Schwerölbestandteilen geschützt.

DE 3517077 C1

DE 3517077 C1

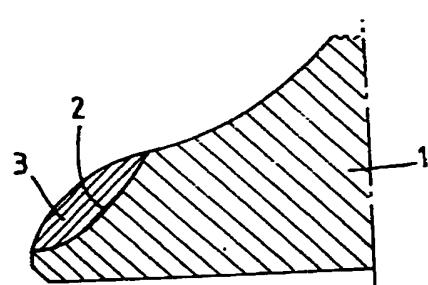


Fig. 1

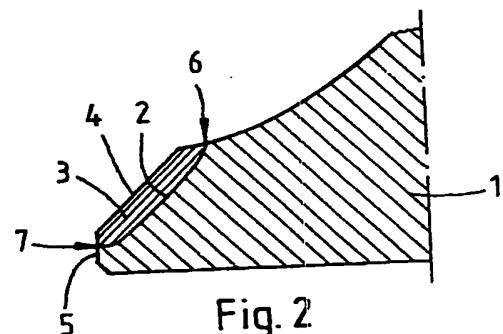


Fig. 2

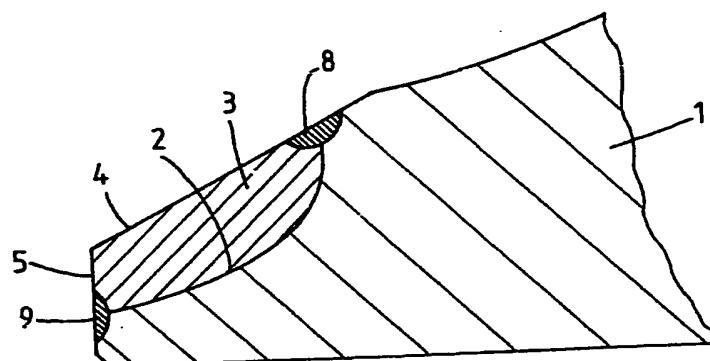


Fig. 3

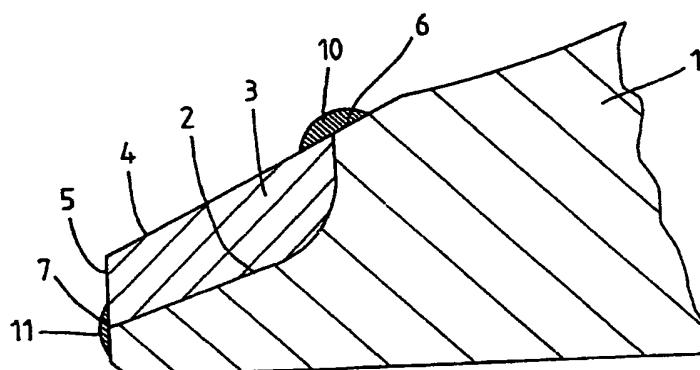


Fig. 4

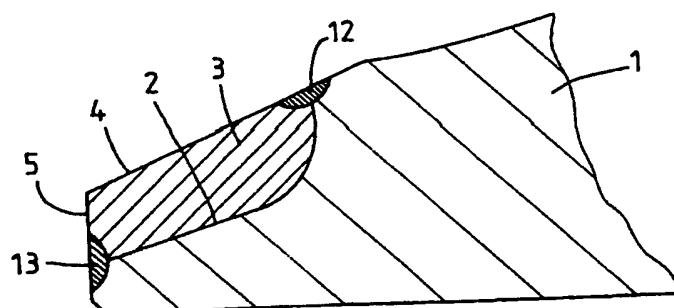


Fig. 5

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Panzern der Ventilsitzfläche eines thermisch und mechanisch hoch belastbaren sowie gegen Korrosion geschützten Gaswechselventils für eine schwerölbetriebene Brennkraftmaschine, wobei in eine umlaufende Vertiefung am Ventilteller ein, vorzugsweise aus einer Nickel- bzw. Kobaltbasis-Superlegierung bestehendes Panzermaterial eingebracht und durch ein Umschmelzverfahren mit dem Ventilgrundmaterial verbunden wird und anschließend an der dabei gebildeten Panzerschicht eine Ventilsitzfläche sowie eine Ventiltellerumfangsfläche angeschliffen werden, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Anschleifen der Ventilsitzfläche (4) und der Ventiltellerumfangsfläche (5) die außen umlaufenden Nahtstellen (6, 7) am Übergang zwischen Ventilgrundmaterial und Panzermaterial (3) durch gezielte Wärmezufuhr örtlich begrenzt für den Erhalt zweier am Ventilteller (1) ringsumlaufender Schutzschichten (8, 9) umgeschmolzen werden.

2. Verfahren zum Panzern der Ventilsitzfläche eines thermisch und mechanisch hoch belastbaren sowie gegen Heißkorrosion geschützten Gaswechselventils für eine schwerölbetriebene Brennkraftmaschine, wobei in eine umlaufende Vertiefung am Ventilteller ein, vorzugsweise aus einer Nickel- bzw. Kobaltbasis-Superlegierung bestehendes Panzermaterial eingebracht und durch ein Umschmelzverfahren mit dem Ventilgrundmaterial verbunden wird und anschließend an der dabei gebildeten Panzerschicht eine Ventilsitzfläche sowie eine Ventiltellerumfangsfläche angeschliffen werden, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Anschleifen der Ventilsitzfläche (4) und der Ventiltellerumfangsfläche (5) über die beiden außen am Ventilteller (1) umlaufenden Nahtstellen (6, 7) am Übergang vom Panzermaterial (3) zum Ventilgrundmaterial jeweils eine seitlich begrenzte Schicht (10, 11) aus Panzermaterial aufgebracht wird und dann jede dieser Schichten (10, 11) durch gezielte Wärmezufuhr mit der am Übergang vorhandenen Materialpaarung für den Erhalt zweier am Ventilteller (1) ringsumlaufender Schutzschichten (12, 13) umgeschmolzen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die gezielte Wärmezufuhr durch einen jeweils auf den Bereich der Nahtstelle (6 bzw. 7) fokussierten Strahl eines Hochleistungs-Lasers erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das die Schutzschicht (10 bzw. 11) bildende Panzermaterial gleich dem das den Ventilsitz bildende Panzermaterial (3) ist.

5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (10 bzw. 11) aus Panzermaterial nach dem Flammenspritzverfahren aufgebracht wird.

6. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (10 bzw. 11) in Form eines in einem flüssigen Bindemittel gebundenen pulverförmigen Panzermaterials aufgebracht wird.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Panzern der

Ventilsitzfläche eines thermisch und mechanisch hoch belastbaren sowie gegen Korrosion geschützten Gaswechselventils für ein schwerölbetriebene Brennkraftmaschine, wobei in eine umlaufende Vertiefung am Ventilteller ein vorzugsweise, aus einer Nickel- bzw. Kobaltbasis-Superlegierung bestehendes Panzermaterial eingebracht und durch ein Umschmelzverfahren mit dem Ventilgrundmaterial verbunden wird und anschließend an der dabei gebildeten Panzerschicht eine Ventilsitzfläche sowie eine Ventiltellerumfangsfläche angeschliffen werden.

Dieses Verfahren ist aus »Lasers In Modern Industry«, 1979, Artikel in Seiten 128 bis 134, »High Power Laser Surface Treatment« bekannt. Die Panzerung eines Gaswechselventiles ist dort aus den Kapiteln »Valve cladding« und »Valve alloying« in Verbindung mit den Fig. 4 bis 8 ersichtlich. Dabei wird in eine am Ventilteller des Gaswechselventiles umlaufende Vertiefung eingebrachtes Panzermaterial mittels eines Hochleistungs-Lasers mit dem Ventilgrundmaterial verbunden, wobei das Panzermaterial im Übergangsbereich mit dem Ventilgrundmaterial umgeschmolzen wird. Die Umschmelzzone beträgt dabei jedoch nur einige tausendstel Millimeter. Trotz dieser relativ innigen Verbindung des Panzermaterials mit dem Ventilgrundmaterial kommt es an einem solchermaßen hergestellten Gaswechselventil bei dessen Einsatz in einer schwerölbetriebenen Brennkraftmaschine zu Korrosion, und zwar sowohl Naß- als auch Heißkorrosion und hier bevorzugt zu einer sogenannten Messerkorrosion an den beiden äußeren ringsumlaufenden Übergängen zwischen Panzermaterial und Ventilgrundmaterial.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines thermisch und mechanisch hoch belastbaren sowie gegen Korrosion geschützten Gaswechselventiles einer schwerölbetriebenen Brennkraftmaschine anzugeben, nach dessen Anwendung das Gaswechselventil im Maschinenbetrieb so geschützt ist, daß eine Messerkorrosion an den beiden äußeren am Ventilteller umlaufenden Übergangsstellen zwischen Panzermaterial und Ventilgrundmaterial weitestgehend vermeidbar ist und die heißkorrosive Wirkung der Schwerölbrennungsrückstände während des Motorbetriebes sowie die naßkorrosive Wirkung der Schwerölrückstände und Schwerölbestandteile beim Motorstillstand sich nicht mehr negativ auf die Verbindung zwischen Ventilgrundmaterial und dem den Ventilsitz bildenden Panzermaterial auswirken kann.

Diese Aufgabe ist erfundungsgemäß nach zwei verschiedenen Methoden lösbar, zum einen wie im Anspruch 1 beansprucht dadurch, daß nach dem Anschleifen der Ventilsitzfläche und der Ventiltellerumfangsfläche die außen umlaufenden Nahtstellen am Übergang zwischen Ventilgrundmaterial und Panzermaterial durch gezielte Wärmezufuhr örtlich begrenzt für den Erhalt zweier am Ventilteller ringsumlaufender Schutzschichten umgeschmolzen werden, oder, wie im Anspruch 2 gekennzeichnet dadurch, daß nach dem Anschleifen der Ventilsitzfläche und der Ventiltellerumfangsfläche über die beiden außen am Ventilteller umlaufenden Nahtstellen am Übergang vom Panzermaterial zum Ventilgrundmaterial jeweils eine seitlich begrenzte Schicht aus Panzermaterial aufgebracht wird und dann jede dieser Schichten durch gezielte Wärmezufuhr mit der am Übergang vorhandenen Materialpaarung für den Erhalt zweier am Ventilteller ringsumlaufender Schutzschichten umgeschmolzen werden.

Vorteilhafte Details dieses Verfahrens sind in den Un-

teransprüchen gekennzeichnet.

Unabhängig davon, nach welcher Methode das Gaswechselventil gegen korrosiven Angriff geschützt wird, ergeben sich durch das örtlich begrenzte Umschmelzen am Ventilteller zwei umlaufende Umschmelzonen, durch die verhindert ist, daß die Nahtstellen zwischen dem Ventilsitz bildenden Panzermaterial und dem Ventilgrundmaterial bis zur Außenfläche des Ventiltellers auslaufen. Die umgeschmolzene Zone bildet dabei eine relativ breite, umlaufende Abdeckung für die Nahtstelle zwischen dem Ventilgrundmaterial und dem den Ventilsitz bildenden Panzermaterial.

Nachstehend sind die erfundungsgemäßen Verfahren anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 ein Gaswechselventil für eine schwerölbetriebene Brennkraftmaschine nach Anbringung der den Ventilsitz bildenden Panzermaterialschicht.

Fig. 2 das Gaswechselventil von Fig. 1 nach dem Formschleifen des Ventiltellers im Bereich seiner Ventilsitzpanzerung.

Fig. 3 das Gaswechselventil von Fig. 2 nach der Nachbehandlung durch die erste erfundungsgemäße Methode.

Fig. 4 das Gaswechselventil von Fig. 2 nach dem ersten Verfahrensschritt der zweiten erfundungsgemäßen Nachbehandlungsmethode.

Fig. 5 das Gaswechselventil von Fig. 4 nach dem zweiten Schritt der zweiten erfundungsgemäßen Nachbehandlungsmethode.

Zunächst sei darauf hingewiesen, daß es sich bei dem in den Figuren dargestellten Gaswechselventil sowohl um das Auslaßventil als auch das Einlaßventil einer schwerölbetriebenen Brennkraftmaschine handeln kann. Auch wenn das Einlaßventil thermisch nicht so hoch wie das Auslaßventil belastet ist, so ist es doch ebenso wie letzteres dem heißkorrosiven Angriff der Schwerölverbrennungsrückstände während des Maschinenbetriebes sowie der naßkorrosiven Wirkung der Schwerölrückstände und Schwerölbestandteile während des Motorstillstandes ausgesetzt.

In den Figuren ist jeweils nur teilweise der Ventilteller 1 eines des weiteren nicht dargestellten Gaswechselventiles gezeigt. Um am Ventilteller 1 einen gepanzerten Ventilsitz zu erhalten, wird zunächst am Ventilteller 1 eine umlaufende Vertiefung 2 geschaffen. In diese umlaufende Vertiefung 2 wird dann ein aus einer Nickel- bzw. Kobaltbasis-Superlegierung bestehendes Panzermaterial eingebracht und durch ein Umschmelzverfahren mit dem Ventilgrundmaterial verbunden. Dies geschieht unter Anwendung der Plasmeschweißtechnik oder mittels eines Hochleistungs-Lasers. Nach diesem Verfahrensschritt ist am Ventilteller 1 — wie aus Fig. 1 ersichtlich — eine umlaufende, die Vertiefung 2 vollständig auffüllende Schicht 3 aus dem besagten Panzermaterial vorhanden, die fest mit dem Ventilgrundmaterial verbunden ist.

Diese feste Verbindung ist dadurch gegeben, daß bedingt durch das Umschmelzverfahren das Panzermaterial in der Übergangszone am Boden der umlaufenden Vertiefung 2 geringfügig (einige Hundertstel Millimeter) mit dem Ventilgrundmaterial umgeschmolzen wird und eindiffundiert.

Anschließend wird der Ventilteller 1 auf Endform nachgearbeitet, wobei — wie aus Fig. 2 ersichtlich — unter Abtragung eines Teils der Panzermaterialschicht 3 eine hier kegige Ventilsitzfläche 4 sowie eine zylindrische Ventiltellerumfangsfläche 5 angeschliffen werden.

Nach diesem Behandlungsvorgang kam bisher ein solches Gaswechselventil zum Einsatz in einer schwerölbetriebenen Brennkraftmaschine. Infolge des korrosiven Angriffes zeigte sich an den äußeren, ringsumlaufenden Nahtstellen — siehe Pfeile 6 und 7 in Fig. 2 — am Übergang zwischen dem Panzermaterial 3 und dem Ventilgrundmaterial, daß Korrosion an diesen Stellen auftritt. Diese Korrosion offenbart sich sichtbar in Form eines Spaltes, der sich mit zunehmender Betriebsdauer vergrößert und schlimmstenfalls unter Einwirkung der mechanischen Betriebsbelastung des Gaswechselventiles zum Abreißen der Schicht 3 aus Panzermaterial führen kann.

Um diese nachteiligen Auswirkungen zu vermeiden und um das Gaswechselventil gegen die korrosiven Wirkungen dieser Schwerölverbrennungsrückstände und der Schwerölanteile an den äußeren umlaufenden Nahtstellen 6 und 7 zu schützen, wird das Gaswechselventil nach der Erfundung gezielt nachbehandelt, wobei zwei verschiedene Methoden anwendbar sind.

Die erste erfundungsgemäße Methode besteht dabei darin, daß nach dem Anschleifen der Ventilsitzfläche 4 und der Ventiltellerumfangsfläche 5 die außen umlaufenden Nahtstellen 6 und 7 am Übergang zwischen Ventilgrundmaterial und Panzermaterial 3 durch gezielte Wärmezufuhr örtlich begrenzt umgeschmolzen werden. Die gezielte Wärmezufuhr erfolgt dabei vorzugsweise durch den jeweils auf die umlaufenden Nahtstellen 6 und 7 fokussierten Strahl eines Hochleistungs-Lasers. Dadurch werden die vorher am Ventilteller in dessen Umfangsfläche auslaufenden ringsumlaufenden Nahtstellen 6 und 7 durch eine mehrere Zehntel Millimeter dicke, aus umgeschmolzenem Panzermaterial und Ventilgrundmaterial bestehende, jeweils am Ventilteller ringsumlaufende Schutzschicht 8 und 9 abgedeckt.

Etwas anders wird bei der zweiten erfundungsgemäßen Methode verfahren. Dort wird — wie aus Fig. 4 ersichtlich — nach dem Anschleifen der Ventilsitzfläche 4 und der Ventiltellerumfangsfläche 5 am Ventilteller 1 des Gaswechselventiles zunächst über jede der beiden außen umlaufenden Nahtstellen 6 und 7 am Übergang vom Panzermaterial zum Ventilgrundmaterial eine seitlich begrenzte Schicht 10 bzw. 11 aus Panzermaterial angebracht. Bei diesem Panzermaterial kann es sich um das gleiche wie das den Ventilsitz bildende Panzermaterial oder ein ähnliches Panzermaterial handeln. Die Dicke dieser Schichten 10 bzw. 11 kann bis zu einigen Zehntel Millimeter betragen. Die Aufbringung der beiden vor den Nahtstellen 6 und 7 am Ventilteller 1 ringsumlaufenden Schichten 10 und 11 aus Panzermaterial kann beispielsweise durch das an sich bekannte Flammenspritzverfahren oder durch Auftragen von in einem flüssigen Bindemittel gebundenem pulverförmigen Panzermaterial erfolgen. Im nächsten Verfahrensschritt wird dann jede der beiden Schichten 10 und 11 aus Panzermaterial durch gezielte Wärmezufuhr mit der am Ventilteller an den Nahtstellen bereits vorhandenen Materialpaarung umgeschmolzen. Auch in diesem Fall wird die gezielte Wärmezufuhr vorzugsweise durch einen jeweils auf die Schicht 10 bzw. 11 fokussierten Strahl eines Hochleistungs-Lasers durchgeführt. Dadurch ergeben sich am Ventilteller 1 — wie aus Fig. 5 ersichtlich — zwei ringsumlaufende Schutzschichten 12 und 13, die die Übergangsbereiche vom Ventilsitzpanzermaterial zum Ventilgrundmaterial an der Außenseite des Ventiltellers 1 vollständig abdecken. Diese Schutzschichten 12 und 13 bestehen aus einem umgeschmolzenen Material, das sich aus dem Material der Schichten 10 und 11 sowie

dem den Ventilsitz bildenden Panzermaterial 3 und dem Ventilgrundmaterial zusammensetzt.

Nach Durchführung der erfundungsgemäßen Verfahrensschritte ist lediglich nochmals ein kurzes Über schleifen der Ventilsitzfläche 4 erforderlich, um dessen 5 Oberfläche im Bereich der Schutzschicht 8 bzw. 12 zu glätten und auf Maßhaltigkeit zu bringen.

Unabhängig davon, nach welcher Methode verfahren wird, bewirken die den Übergang von dem den Ventilsitz bildenden Panzermaterial 3 zum Ventilgrundmaterial außen abdeckenden Schutzschichten 8, 9 einerseits bzw. 12, 13 andererseits, daß eine Korrosion am Übergang vom den Ventilsitz bildenden Panzermaterial 3 zum Ventilgrundmaterial nicht mehr auftreten kann. Das Gaswechselventil ist damit wirksam gegen die korrosiven Angriffe der Schwerölrückstände und Schwerölbestandteile geschützt, womit sich dessen Einsatzdauer in einer schwerölbetriebenen Brennkraftmaschine erheblich verlängert.

20

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

THIS PAGE BLANK (USPTO)

No active tr.

DELPHION**Select LR****SI****RESEARCH****PRODUCTS****INSIDE DELPHION**

Log Out Work Files Saved Searches

My Account

Search: Quick/Number Boolean Advanced Der

Derwent Record**Em**View: [Expand Details](#) Go to: [Delphion Integrated View](#)Tools: Add to Work File: [Create new Wor](#)

Derwent Title: **Plating valve seat surface for IC engine - by coating with nickel or cobalt superalloy, melting bonding and grinding**

Original Title: [DE3517077C1](#): Verfahren zum Panzern der Ventilsitzflaeche eines thermisch und mechanisch hoch belastbaren sowie gegen Korrosion geschuetzten Gaswechselventils fuer eine schweroelbetriebene Brennkraftmaschine

Assignee: **W DIESEL GMBH** Non-standard company
MAN B & W DIESEL GMBH Standard company
 Other publications from [MAN B & W DIESEL GMBH](#) (MAUG)...

Inventor: **AMEDNA W; LAUSCH W;**

Accession/Update: **1986-292475 / 199612**

IPC Code: **B23K 9/04 ; B23K 26/00 ; B24B 15/00 ; C23C 4/12 ; F01L 3/02 ; F01L 3/04 ;**

Derwent Classes: **M13; P55; P61; Q51;**

Manual Codes: **M13-C(Metal spraying [general])**

Derwent Abstract: ([DE3517077C](#)) For cladding the valve seat surface of a thermally and mechanically highly stressed changeover valve for an internal combustion engine operated on heavy oil, a cladding material, pref. an Ni or Co superalloy is put on a peripheral depression in the valve seat and is remelted and bonded with the seat material. After grinding the valve seat face and the valve peripheral face, the peripheral interface positions at the transition between valve material and cladding material are remelted by local heat input to produce two peripheral protective layers. For this purpose, cladding material can also be supplied at the transition positions, being remelted.
Advantage - Knife-line corrosion at the transition positions is reduced as far as possible.

Dwg.0/5

Family: **PDF Patent** **Pub. Date** **Derwent** **Update** **Pages** **Language** **IPC Code**

[DE3517077C](#) * 1986-11-06 198645 5 German B23K 26/00
 Local appls.: [DE1985003517077](#) Filed:1985-05-11 (85DE-3517077)

.....
 JP96015658B2 = 1996-02-21 199612 4 English B23K 9/04
 Local appls.: Based on [JP61259881](#) (JP 61259881)
[JP1986000106895](#) Filed:1986-05-12 (86JP-0106895)

.....
 [DE3661956G](#) = 1989-03-02 198910 German F01L 3/02
 Local appls.:

[EP0204121B](#) = 1989-01-25 198904 German B23K 26/00

Des. States: (R) CH DE FR GB LI NL

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Local appls.:

EP0204121A = 1986-12-10 198650 German B23K 26/00

Des. States: (R) CH DE FR GB LI NL

Local appls.: EP1986000105574 Filed:1986-04-22 (86EP-0105574)

NO8601853A = 1986-12-08 198704 NO_NO

Local appls.:

 JP61259881A = 1986-11-18 198652 English B23K 9/04

Local appls.: JP1986000106895 Filed:1986-05-12 (86JP-0106895)

FI8601038A = 1986-11-12 198707 FI_FI

Local appls.:

INPADOC

Legal Status:

First Claim:

[Show all claims](#)[Show legal status actions](#)

1. Verfahren zum Panzern der Ventilsitzflaeche eines thermisch und mechanisch hoch belastbaren sowie gegen Korrosion geschuetzten Gaswechselventils fuer eine schweroelbetriebene Brennkraftmaschine, wobei in eine umlaufende Vertiefung am Ventilteller ein, vorzugsweise aus einer Nickel- bzw. Kobaltbasis-Superlegierung bestehendes Panzermaterial eingebracht und durch ein Umschmelzverfahren mit dem Ventilgrundmaterial verbunden wird und anschliessend an der dabei gebildeten Panzerschicht eine Ventilsitzflaeche sowie eine Ventiltellerumfangsflaeche angeschliffen werden, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Anschleifen der Ventilsitzflaeche (4) und der Ventiltellerumfangsflaeche (5), die aussen umlaufenden Nahtstellen (6, 7) am Uebergang zwischen Ventilgrundmaterial und Panzermaterial (3) durch gezielte Waermezufuhr oertlich begrenzt fuer den Erhalt zweier am Ventilteller (1) ringsumlaufender Schutzschichten (8, 9) umgeschmolzen werden.

Priority Number:

Application Number	Filed	Original Title
DE1985003517077	1985-05-11	VERFAHREN ZUM PANZERN DER VENTILSITZFLAECHE EINES THERMISCH UND MECHANISCH HOCH BELASTBAREN SOWIE GEGEN KORROSION GESCHUETZTEN GASWECHSELVENTILS FUER EINE SCHWEROELBETRIEBENE BRENNKRAFTMASCHINE

Title Terms: PLATE VALVE SEAT SURFACE IC ENGINE COATING NICKEL COBALT SUPERALLOY MELT BOND GRIND

Index Terms: INTERNAL COMBUST

[Pricing](#) [Current charges](#)**Derwent Searches:** [Boolean](#) | [Accession/Number](#) | [Advanced](#)

Data copyright Thomson Derwent 2003



Copyright © 1997-2006 The Tho

[Subscriptions](#) | [Web Seminars](#) | [Privacy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact U](#)

THIS PAGE BLANK (USPTO)